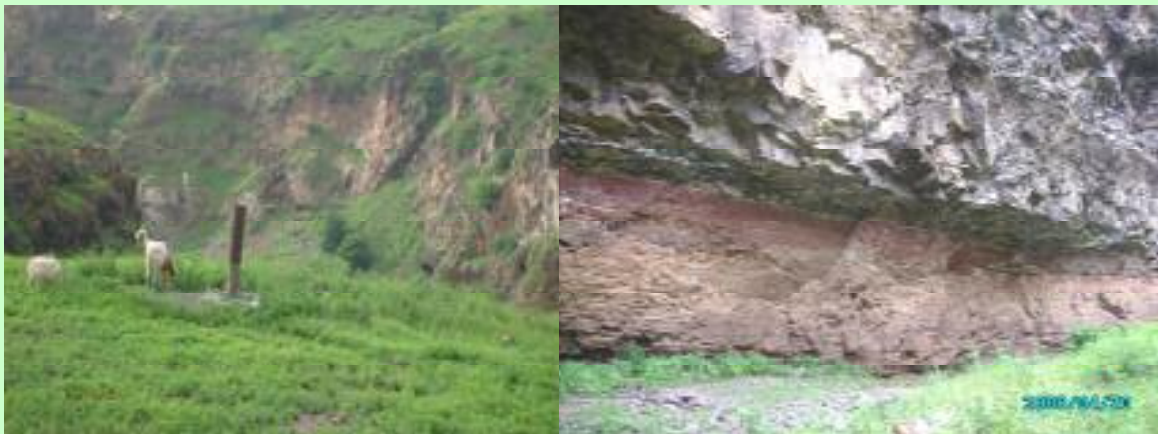


ANA VIRGINIA DE JESUS TAVARES BORGES

A GEOLOGIA E A PROBLEMÁTICA DOS RECURSOS HÍDRICOS
NO CONCELHO DE TARRAFAL

LICENCIATURA EM GEOLOGIA: RAMO EDUCACIONAL



**A GEOLOGIA E A PROBLEMÁTICA DOS RECURSOS HÍDRICOS NO
CONCELHO DE TARRAFAL.**

**“Trabalho Científico apresentado no Instituto Superior de Educação para
obtenção do grau de Licenciatura em Geologia sob a orientação do Doutor Alberto
da Mota Gomes”**

O Júri

ISE, Data: ____/____/____ .

DEDICATÓRIA

Neste momento oportuno, tenho a honra de expressar a minha eterna gratidão e dedicar este trabalho aos meus queridos pais, aos meus irmãos, pela força moral, espiritual e material que me deram durante todos esses anos de luta.

.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho científico, foi possível graças ao apoio de outrem, por isso não quero deixar de agradecer a todos os que contribuíram directa ou indirectamente para a sua realização:

- À Deus pela força e coragem nos momentos mais difíceis durante a realização deste trabalho;
- Ao meu professor e orientador, Doutor Alberto da Mota Gomes, pelo apoio, força de vontade prestados ao longo da realização deste trabalho, mostrando-se disponível sempre que necessário;
- A toda a minha família, em especial os meus Pais, Irmãos e meu Namorado, que nos piores momentos me apoiaram moralmente.
- Aos professores do Departamento de Geociências que contribuíram com informações valiosas.
- Aos meus colegas de curso, em especial a Ineida Barbosa, Nemias Gonçalves, Silvino Landim, Silvano Anes.
- Agradeço a algumas instituições pelas informações valiosas que permitiram o termo deste trabalho:
 - Ministério do Ambiente, Agricultura e Pesca (MAAP), no Tarrafal, especialmente ao Delegado, Dr. Moisés Borges.
 - INGRH através de alguns técnicos, principalmente a Engenheira Marisia Guminho.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
Justificativa	2
Objectivo geral e específicos	2
Metodologia	3
I – ENQUADRAMENTO DO ARQUIPÉLAGO DE CABO VERDE	
1.1 – Origem e Localização	4
1.2- População	8
1.3 – Aspectos Climáticos	8
1.4 – Aspectos Geomorfológicos	10
1.5 – Aspectos Geológicos	11
1.6- Aspectos Hidrogeológicos	14
1.6.2- Unidade Hidrogeológicas	17
II – ENQUADRAMENTO DA ILHA DE SANTIAGO	
2.1 – Localização Geográfica e Populacional	18
2.2 – Aspectos Geomorfológicos	22
2.3 – Aspectos Geológicos	30
2.3.1- Sequencia Estratigráfica	31
2.4 – Aspectos Climáticos	33
2.5 – Aspectos Hidrogeológicos	35
III – ENQUADRAMENTO DO CONCELHO DO TARRAFAL	
3.1 – Localização e divisão administrativa	39
3.2 – Aspectos Climatológicos	40
3.3 – Aspectos Geomorfologia	41
3.4 – Aspectos Hidrogeológicos	43
3.4.1- Características Gerais	43

IV – A GEOLOGIA E A PROBLEMÁTICA DOS RECURSOS HIDRICOS NO CONCELHO DE TARRAFAL

4.1 – A Geologia do Concelho de Tarrafal.....	45
4.1.1- Aspectos geológicos	45
4.1.1.1- Características Gerais	45
4.2 – A Problemática dos Recursos Hídricos no Concelho do Tarrafal	47
4.2.1 – Águas subterrâneas	48
4.2.1.1- Características gerais	48
4.2.1.1.1- Inventário de pontos de água	51
4.2.2 – Águas superficiais	55
4.2.2.1- Considerações gerais	55
4.2.2.1.1- A barragem do poilão	56
4.2.2.2.1- Contribuição para a Implementação da barragem de Ribeira Grande	58
4.2.2.2.2- Necessidade de implementação de obras de correcção torrencial ao longo da ribeira grande de Tarrafal	59
4.2.3 – Água dessalinizada	59
4.2.4 – Águas Residuais	62

Conclusões	66
-------------------------	-----------

Recomendações	67
----------------------------	-----------

Bibliografia	68
---------------------------	-----------

Introdução

O ramo da geologia que estuda a ocorrência das águas subterrâneas, suas características, seu processo de infiltração, circulação e armazenamento é a Hidrogeologia.

É do nosso conhecimento que a água é um líquido precioso e indispensável à vida de todos os seres vivos. É o pilar e razão da existência do ser Humano. Actualmente, a água constitui um problema a nível do País, e o concelho de Tarrafal não foge a regra, principalmente na estação seca, isto é, nos meses de Dezembro, Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Maio e Junho.

Sendo assim, as águas subterrâneas constituem um recurso cada vez mais difícil de se encontrar, em qualidade e quantidade, que o homem necessita, na medida em que a estação das águas é relativamente curta, tendo-se registado anos que não se tem ocorrido precipitações.

Este trabalho de investigação científica tem como objectivo estudar a Geologia e a Problemática dos Recursos Hídricos, no Conselho do Tarrafal, tendo em conta a qualidade e a quantidade, distribuição e aproveitamento desses Recursos Hídricos.

Este trabalho pretende chamar atenção das entidades responsáveis pela exploração dos Recursos Hídricos, de modo a se ter uma boa gestão, satisfazendo às múltiplas necessidades humanas, garantindo as gerações futuras a sua estabilidade no que concerne as exigências hídricas.

Relativamente à estrutura, o trabalho encontra-se dividido em quatro capítulos, integrando ainda uma parte introdutória, as conclusões, recomendações e bibliografias.

Nos dois primeiros capítulos fizemos um enquadramento sequencial, cujo primeiro tratou-se do enquadramento Geográfico de Cabo Verde, sua Origem e Localização e os seus Aspectos Climáticos, Geomorfológicos e Geológicos; No segundo fez-se o enquadramento da ilha de Santiago, sua Localização, Divisão Administrativa e os seus Aspectos Climáticos, Geomorfológicos e Geológicos.

No terceiro capítulo fizemos a caracterização geral do concelho e do perímetro e, por fim, o quarto para entrar na parte central o tema que se refere à Geologia e a Problemática dos Recursos Hídricos, por último algumas Conclusões e Recomendações.

Justificativa

- Como a água é um recurso, quer pela qualidade como pela quantidade, condicionante do desenvolvimento económico e do bem-estar, é de se realçar que é indispensável uma atenção especial a exploração dos Recursos Hídricos.
- O interesse pela escolha deste tema “A GEOLOGIA E A PROBLEMÁTICA DOS RECURSOS HÍDRICOS NO CONCELHO DO TARRAFAL” surgiu devido ao facto de pretender dar a minha contribuição no concernente as potencialidades e recursos existentes.

Objectivos

Gerais:

- Conhecer os aspectos Hidrogeológicos e de Recursos Hídricos no concelho de Tarrafal, sugerir as possíveis estratégias do desenvolvimento e melhoramento do abastecimento da água e, por conseguinte, dar algumas informações que poderão ajudar no uso racional dos mesmos.

Específicos:

- Estudar os aspectos hidrogeológicos e Recursos Hídricos do Concelho de Tarrafal;
- Conhecer a geologia e as potencialidades dos Recursos Hídricos.
- Analisar a qualidade e a quantidade da água;
- Identificar os principais problemas ligados ao abastecimento de água;
- Distinguir as principais estratégias do melhoramento no uso da água;
- Identificar os furos de exploração controlados e não controlado pela INGRH;
- Identificar os furos ligados ao controle piezométrico e de salinidade;

Metodologia

- Para a elaboração deste trabalho científico pretende-se adoptar os seguintes métodos;
- Análise bibliográfica dos trabalhos relacionados com o tema.
- Trabalho de campo (recolha de amostra).
- Consultas em alguns sites na Internet.
- Consultar a Delegação de Agricultura e Pesca no Concelho;
- Consultar a INGRH (Instituto Nacional de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos)

I – ENQUADRAMENTO DA REPÚBLICA DE CABO VERDE

1.1. Origem e Localização Geográfica

As ilhas de Cabo Verde elevam-se de um soco submarino, em forma de ferradura, situadas a uma profundidade da ordem de 3.000 metros. Deste soco emergem três pedestais bem distintos (Bebiano, 1932):

- Um, a Norte, compreendendo as ilhas de Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia e São Nicolau e os ilhéus Boi, Pássaros, Branco e Raso;
- Outro, a Leste e a Sul, com as ilhas do Sal, Boa Vista, Maio e Santiago e os ilhéus Rabo de Junco, Curral de Dado, Fragata, Chano, Baluarte e de Santa Maria;
- E outro, a Oeste, compreendendo as ilhas do Fogo e da Brava e os ilhéus Grande, Luís Carneiro e de Cima (Fig. 1.1.1) – Mapa de Cabo Verde e distribuição das ilhas nos três pedestais e Tabela 1.1.1 – Tabela comparativa das dimensões das Ilhas e Ilhéus).

A formação das ilhas teria sido iniciada por uma actividade vulcânica submarina central, mais tarde completada por uma rede fissural manifestada nos afloramentos. (Serralheiro, 1976 e Macedo et. al. 1988, adaptado por Mota Gomes et. al., 2004).

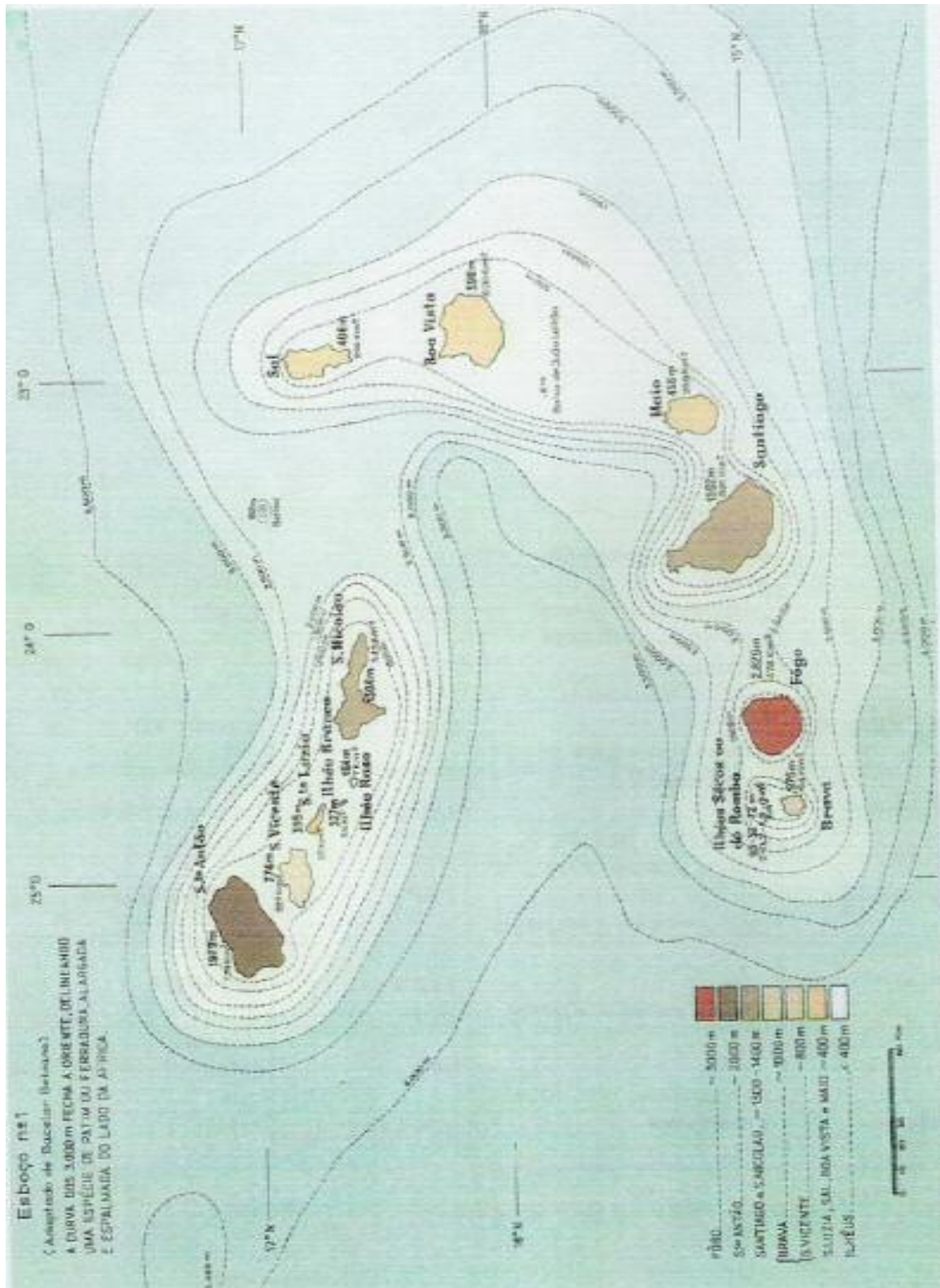
A maior parte das ilhas é dominada por emissões de escoadas lávicas e de materiais piroclásticos (escórias, bagacinas ou “lapilli” e cinzas) subaéreos, predominantemente basálticas (Serralheiro, 1976 e Macedo et al, 1988, adaptado por Mota Gomes et al., 2004).

O Arquipélago de Cabo Verde fica localizado na margem Oriental do Atlântico Norte, a cerca de 450 Km da costa Ocidental da África e a cerca de 1.400 Km a SSW das Canárias, limitado pelos paralelos 17° 13' (Ponta Cais dos Fortes, Ilha de Santo Antão) e 14° 48' de latitude Norte (Ponta de Nho Martinho, Ilha Brava) e pelos meridianos de 22° 42' de longitude Oeste de Greenwich (ilhéu Baluarte, Ilha da Boa Vista) e 25° 22' (Ponta Chã de Mangrado, Ilha de Stº Antão)¹.

¹ SERRALHEIRO, António – 1976 et. al. 1988, adaptado por MOTA ,Gomes 2004.

Distancia a cerca de 2.000 km a Leste do actual “rift” da “Crista Média Atlântica” e a Oeste da zona de quietude magnética (“*quite zone*”), entre as isócronas dos 120 e 140 M.A., segundo Vacquier (1972), e a dos 107 e 153 M.A., segundo Haynes & Rabinowitz (1975), argumentos invocados para se considerar que as ilhas teriam sido geradas em ambiente oceânico. Emerge de uma região elevada do actual fundo oceânico, que faz parte da “Crista de Cabo Verde” (“Cape Verde Rise”), e que na vizinhança das ilhas corresponde a um domo com cerca de 400 Km de Largura (Lancelot et al., 1977). Presume-se que um domo daquelas dimensões representa um fenómeno importante, possivelmente relacionado com descompressão e fusão parcial (Le Bas, 1980) que forneceria a fonte dos magmas que originaram as ilhas (Stillman et al., 1982). As ilhas se teriam implantado por um mecanismo do tipo “hot-spot”, de acordo com alguns autores.

Figura nº 1.1.1 – Distribuição das Ilhas de Cabo Verde nos três pedestais



Fonte – A Geologia do Arquipélago de Cabo Verde, J. Bacelar Bibiano, 1932.

A Tabela 1.1.1 apresenta a superfície de cada uma das ilhas e dos respectivos ilhéus que compõem o arquipélago de Cabo Verde. De realçar que a maior ilha é Santiago que tem uma superfície de 991 km² e a menor é Santa Luzia com 35 km², apesar desta última não ser habitada.

Tabela Nº 1.1.1 – Sinopse relativa à topologia das ilhas e ilhéus do Arquipélago de Cabo Verde

Ilhas e ilhéus	Superfície em Km²	Comprimento máximo em metros	Largura máxima em metros	Altitude máxima em metros
St.º Antão	779	42750	23970	1978
S. Vicente	227	24250	16250	725
St.ª Luzia	35	12370	5350	395
I. Branco	3	3975	1270	327
I. Raso	7	3600	2770	164
S. Nicolau	343	44500	22000	1304
Sal	216	29700	11800	406
Boa Vista	620	28900	30800	387
Maio	269	24100	16300	436
Santiago	991	54900	28800	1394
Fogo	476	26300	23900	2829
Brava	64	10500	9310	976
I. Grande	2	2350	1850	95
I. Carneiro	0.22	1950	500	32
I. de Cima	1.15	2400	7x50	77

Fonte: Bebiano (1932)

A semelhança da Ilha de Santa Luzia, os cinco ilhéus que compõem o arquipélago também não são habitados, destinando-se a algumas espécies animais, particularmente aves e répteis.

1.2. População

Tabela 1.2.1 – População residente por sexo e ilha em 2000

Ilhas	Masculino		Feminino		Total
	Absoluto	%	Absoluto	%	
Santo Antão	24359	51,8	22683	48,2	47042
São Vicente	32820	49,2	33851	50,8	66671
São Nicolau	6782	49,7	6865	50,3	13647
Sal	7668	52,5	6928	47,5	14596
Boa Vista	2234	53,1	1972	46,9	4206
Maio	3150	46,7	3590	53,3	6740
Santiago	109693	46,7	125247	53,3	234940
Fogo	6496	48,6	6879	51,4	13375
Brava	2180	49,8	2194	50,2	4374
Cabo Verde	207994	48,1	223995	51,9	431989

Fonte: - Instituto Nacional de Estatística de Cabo Verde, 2000.

De acordo com o Recenseamento Geral da População e Habitação do Instituto Nacional de Estatística de Cabo Verde do ano 2000, o Arquipélago de Cabo Verde tem uma população de 431.989 habitantes, podendo-se realçar que 207.994 são do sexo masculino enquanto que 223.995 são do sexo feminino (Tabela 1.2.1).

1.3. Aspectos Climáticos

As ilhas de Cabo Verde apresentam características climáticas do tipo árido e semi-árido à semelhança dos restantes países africanos que fazem parte do Sahel. O arquipélago é afectado essencialmente por três tipos de massas de ar:

1. **O Alísio de nordeste** – sopra do Norte/nordeste, é fresco e seco e pode influenciar sobretudo as ilhas de Barlavento. Esta massa de ar é constituída por ar transportado na parte Oriental do anticiclone dos Açores e caracteriza-se pela elevada percentagem de humidade próxima da superfície devido ao seu percurso marítimo. Contudo, é seco e quente, em altitude apresenta uma acentuada inversão térmica à volta dos 1500 metros de altitude.

2. **A Monção do Atlântico Sul** – vento quente e húmido que sopra do Sul, sudoeste e sudeste, provém das águas equatoriais e é responsável pelas precipitações em Cabo Verde. Trata-se de uma massa de ar do Hemisfério Sul proveniente do núcleo de altas pressões a W/SW da África do Sul e circula da parte do Atlântico compreendida entre os continentes Africano e Americano soprando de Oeste/sudeste no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio.

3. Harmatão – massa de ar continental muito quente e seco, proveniente do deserto do Sahara, especialmente de Outubro a Junho mas com pouca frequência e duração.

Existem duas épocas que definem o clima de Cabo Verde:

- *A época húmida* que vai de Agosto a Outubro, durante a qual a Convergência Inter-Tropical (C.I.T.) é caracterizada por um movimento oscilatório que obriga a sua deslocação sobre as ilhas, ficando estas banhadas por massas de ar marítimo húmido, quente e instável emitida pela célula anticiclónica do Atlântico Sul. A sua instabilidade convectiva promove nebulosidade com nuvens do tipo cumulonimbos de grande desenvolvimento vertical.

- *A época seca* que vai de Dezembro a Junho em que a C.I.T. ocupa a sua posição meridional extrema ficando o arquipélago sob a influência de massas de ar estáveis transportados pelos Alísios.

Considera-se os meses de Julho e Novembro de transição.

Pelo facto de as chuvas dependerem da C.I.T. a sua ocorrência é bastante irregular e desigualmente distribuída pelos diferentes pontos do arquipélago.

Para além das massas de ar, a precipitação e a humidade sofrem influências de outros factores, nomeadamente:

- **Correntes marítimas** – a Norte do arquipélago, existe uma corrente fria (Corrente das Canárias) que não favorece a ocorrência de precipitações uma vez que a massa de ar proveniente do anticiclone dos Açores é arrefecida em contacto com o mar frio e faz com que o ar se torne estável, dificultando deste modo a formação de nuvens e, consequentemente, a ocorrência de chuvas.

- **A latitude** – é o factor responsável pela diferenciação das características climáticas das ilhas.

- **O relevo** – é o factor responsável pela diferenciação em andares bio climáticos. Basta notar que o litoral é mais árido do que as zonas mais altas. Como exemplo, as ilhas orientais (Sal, Boavista e Maio), são mais planas e mais baixas e, por conseguinte, são mais áridas e, desta forma, possuem andares áridos e semi-áridos, enquanto que as

restantes ilhas tem uma variação climática que vai de semi-árido, no litoral, a húmido nas montanhas.

1.4. Aspectos Geomorfológicos

O Arquipélago de Cabo Verde compõe – se de dez ilhas e treze ilhéus que, devido à sua posição relativa aos ventos alísios dominantes que sopram de nordeste, reúnem – se em dois grupos, assim distribuídos:

Grupo de Barlavento – Formado pelas ilhas de Santo Antão, S.Vicente, Santa Luzia, São Nicolau, Sal e Boa Vista e os ilhéus Boi, Pássaros, Branco, Raso, Rabo de Junco, Curral do Dadó, Fragata, do Chano e Baluarte.

Grupo de Sotavento – Formado pelas ilhas de Maio, Santiago, Fogo e Brava e os ilhéus de Santa Maria, Grande, Luís Carneiro e de Cima.

As ilhas do Arquipélago de Cabo Verde apresentam um relevo importante que tem como característica orográfica dominante a existência de cadeias montanhosas, notáveis aparelhos vulcânicos bem conservados, numerosos e extensos vales muito encaixados e profundos, nas ilhas montanhosas, com grandes zonas aplanadas apenas nas ilhas do Maio, Sal, Boa Vista e Santa Luzia.

Caracterizam as ilhas do relevo acidentado, aquelas com altitudes máximas acima de 1000 metros, como são os seguintes exemplos².

- Pico do Vulcão, na ilha do Fogo, com 2829 metros;
- Topo da Coroa, na ilha de Santo Antão, com 1979 metros;
- Pico da Antónia, na ilha de Santiago, com 1392 metros;
- Monte Gordo, na ilha de São Nicolau, com 1304 metros

A ilha Brava, com a altitude máxima de 976 metros, no Monte Fontaínhas, tendo em consideração a sua área de 64 km², poderá ser considerada, também, de relevo acidentado.

Contrariamente, as chamadas ilhas orientais ou planas (Sal, Boa Vista e Maio) e a ilha de Santa Luzia apresentam um relevo suave, podendo – se observar extensas zonas aplanadas, como são

² TEIXEIRA e BARBOSA / A agricultura do arquipélago de Cabo Verde, Lisboa 1958.

exemplos a Terra Boa, na ilha do Sal, a Vila de Sal Rei, na ilha da Boa Vista e as Terras Salgadas, na ilha do Maio. As suas elevações máximas são bem modestas, relativamente às ilhas acidentadas, o que se poderá comprovar pelas suas altitudes máximas.

Monte Penoso, na ilha do Maio, com 436 metros;

Monte Grande, na ilha do Sal, com 406 metros;

Monte Estancia, na ilha da Boa Vista, com 387 metros.

A ilha de São Vicente considera – se de posição intermediária, pois tem altitude máxima de 725 metros, no Monte Verde.

As rochas vulcânicas básicas, com claro predomínio das basálticas e material piroclástico associado caracterizam a Geomorfologia das ilhas.

Ainda, deve-se destacar as grandes depressões sobretudo nas ilhas de Santo Antão e Santiago, depressões que originam dois tipos de perfis:

1. Perfis transversais em U, constituídos fundamentalmente por mantos basálticos subaéreos relativamente recentes.
2. Perfis transversais em V, constituídos por materiais relativamente antigos com uma percentagem considerável de argila.

1.5. Aspectos Geológicos

1.5.1 – Características Gerais

Do ponto de vista geológico, o arquipélago é constituído essencialmente por rochas vulcânicas básicas com a predominância de rochas basálticas.

As ilhas de Cabo Verde têm origem em dois magmatismos diferentes:

- Magmatismo Toleítico* (rico em magnésio) – origina as rochas antigas;
- Magmatismo Alcalino* (rico em ferro) – origina as rochas alcalinas).

O estudo geológico das ilhas começou com o trabalho do Geógrafo de nome J. Bacelar Bebiano, em 1932. Todavia, quer-nos parecer que faltou a esse trabalho uma abordagem da sequência estratigráfica das formações geológicas.

Os trabalhos de campo realizados pela Missão Geológica de Cabo Verde (1971-1999), sob a coordenação do geólogo António Serralheiro, debruçaram sobre o quadro estratigráfico das ilhas, sendo a Formação mais Antiga pertencente ao período Jurássico Superior da Era Secundária, com mais de 130 milhões de anos (representada apenas na ilha do Maio) e a mais recente pertencente ao período Holocénico, ou actual, Era Quaternária, em todas as ilhas.

1.5.2-Sequência Vulcano-Estratigráfica de Cabo Verde

Segundo MULTIROCHA – ROCHAS ORNAMENTAIS- S.A., in “Progeto de valorização dos Recursos Minerais de Cabo Verde “, 1993, o esquema vulcano-sedimentar de Cabo Verde pode resumir-se do seguinte modo, partindo das formações mais antigas (1) para as mais recentes (13):

- 1 – Sedimentos Jurássicos
- 2 – Sedimentos Cretácicos
- 3 – Sedimentos Paleogénicos
- 4 – Complexo Eruptivo Interno Antigo, Paleogénico-Miocénico.
- 5 – Sedimentos Miocénicos
- 6 – Derrames Submarinos Miocénicos
- 7 – Depósitos Conglomerático – Brechóides Miocénicos.
- 8 – Formações Traquíticas Miocénicas
- 9 – Complexo Eruptivo Principal, Mio-Pliocénico
- 10 – Derrames Pliocénicos
- 11 – Cones de Piroclastos e Escoadas Pliocénico – Quaternárias.
- 12 – Sedimentos Plistocénicos
- 13 – Sedimentos e Piroclastos Holocénicos

QUADRO ESTRATIGRAFICO COMPARATIVO DAS ILHAS DA REPUBLICA DE CABO VERDE (GEOLOGIA DA REPUBLICA DE CABO VERDE),
(Mota Gomes, Alberto; Lobo de Pinq, António Filipe; Silva, Sónia; Pereira, José Manuel; Afonso, Celestino; Santos, Billa - 2008)

[illegible]

Fonte: Mota Gomes, Alberto; Lobo de Pina, António Filipe; Silva, Sónia; Pereira, José Manuel; Afonso, Celestino; Santos, Bila. 2008.

1.6 Aspectos Hidrogeológicos

1.6.1 – Características Gerais

Toda a água utilizada, com exceção da água dessalinizada, tem origens pluviométricas. Assim, os Recursos Hídricos Subterrâneos e Superficiais são alimentados pelas precipitações. Infelizmente, há dezenas de anos que a precipitação em Cabo Verde tem sido bastante irregular, com o agravante de que uma boa parte da água se perde para o mar. (Tabela 1.6.1.1.)

O balanço Hidrológico mostra que a precipitação que cai sobre as ilhas se reparte em termos médios, da seguinte maneira” (Esquema Director para a Exploração dos Recursos Hídricos (1993 – 2005), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – Conselho Nacional de Águas, Instituto Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos, Abril de 1993”)

- 67% Evapora-se;
- 20% Escoa-se sob a forma de escoamento superficial;
- 13% Recarga dos aquíferos

Os Recursos Hídricos Subterrâneos são estimados em 124 milhões de metros cúbicos por ano. Dessa quantidade total, apenas 65 milhões de metros cúbicos por ano é tecnicamente explorável, num ano de pluviometria regular e em 44 milhões de metros cúbicos por ano, nos períodos de seca.

Os Recursos Hídricos superficiais são estimados em 181 milhões de metros cúbicos por ano. Estes Recursos Superficiais, praticamente não são explorados, até à presente data, devido à inexistência de dispositivos de captação e de armazenamento (barragens, por exemplo). Acaba de ser construída a primeira barragem do País (Barragem do Poilão)³.

³ Mota Gomes, Alberto, Hidrogeologia de Santiago, 2007

Tabela 1.6.1.1 – Recursos Hídricos (milhões de m³ /ano)

Ilha	Precipitação mm (período médio)	Água superficial (Período médio)	Águas Subterrâneas		
			Bruto (período médio)	Explorável (período médio)	Explorável (período seco)
Santo Antão	186	27	28,6	21,3	14,5
S. Vicente	21	2,3	0,6	0,4	0,2
S. Nicolau	49	5,9	4,2	2,5	1,5
Sal	13	0,7	0,4	0,1	0,05
Boa Vista	42	2,5	1,6	0,7	0,3
Maio	41	4,7	2,1	0,9	0,5
Santiago	323	56,6	42,4	26	16,5
Fogo	233	79	42	12	9,3
Brava	17	2,3	1,9	1,6	1
Cabo Verde	925	181	124	65	44

Fonte: Schéma Directeur pour la mise en valeur des ressources en eau (1993 - 2005) Volume 1, Chapitre 3, pg.

3.14 – Source: Project PNUD/DDES CVI – 87 -001.

O estudo mais recente, realizado pela Cooperação Japonesa, relativamente à Ilha de Santiago conclui, contrariamente a todos os outros estudos anteriores, que a perda através do escoamento superficial, na ilha de Santiago, seria superior às perdas por evaporação! (Tabela 1.6.1.2, 1.6.1.3 e 1.6.1.4). Esta conclusão muda fortemente os dados do problema, especialmente em termos de potencialidade de recuperação das águas superficiais.

Tabela 1.6.1.2 Disponibilidade em Água

Origem	Evaporação	Escoamento Superficial	Infiltração
CVI/75/001	50%	33%	17%
PNUD/INGRH	67%	20%	13%
Coop. Japonesa	36%	51%	13%
Valor Médio	51%	34,70%	14,30%

Fonte : cooperação Japonesa

Tabela 1.6.1.3.-Estimativa das Águas Superficiais (milhões de m³/ano)

Ilha	PNUD	Plano Director	Cooperação Japonesa
Sto. Antão	97	27	
S. Vicente	2	2,3	
S. Nicolau	14	5,9	
Sal	2	0,7	
Boa Vista	6	2,5	
Maio	4	4,7	
Santiago	108	56,6	168,4
Fogo	87	79	
Brava	8	2,3	
Total	328	181	168,4

Fonte : cooperação Japonesa

Tabela 1.6.1.4-Estimativa das Águas subterrâneas (milhões de m³/ano)

Ilha	BURGEAP	PNUD	PLANO DIRECTOR	COOPERAÇÃO JAPONESA
S. Antão	29,2	54	28,6	34,9
S. Vicente	0,3	1	0,6	
S. Nicolau	4,3	9	4,2	
Sal	0,1	1	0,4	
Boa Vista	0,4	5	1,6	
Maio	1,1	3	2,1	
Santiago	21,9	55	42,4	
Fogo	21,9	42	42	
Brava	1,64	5	1,9	
Total	80,84	175	123,8	34,9

Fonte : cooperação Japonesa

1.6.2– Unidades Hidrogeológicas

De acordo com a sequência vulcano-estratigráfica admitida para Cabo Verde pode-se admitir a existência de três Unidades Hidrogeológicas:

1. **Unidade Recente** – constituída, essencialmente, por material piroclástico com algum derrame associado, corresponde à última manifestação vulcânica nas ilhas. Devido à sua elevada permeabilidade relativa, poderão os seus afloramentos comportar-se como áreas preferenciais de infiltração em direcção à formação aquífera por excelência (Complexo Eruptivo Principal).

A essa unidade faz parte, também, as aluviões.

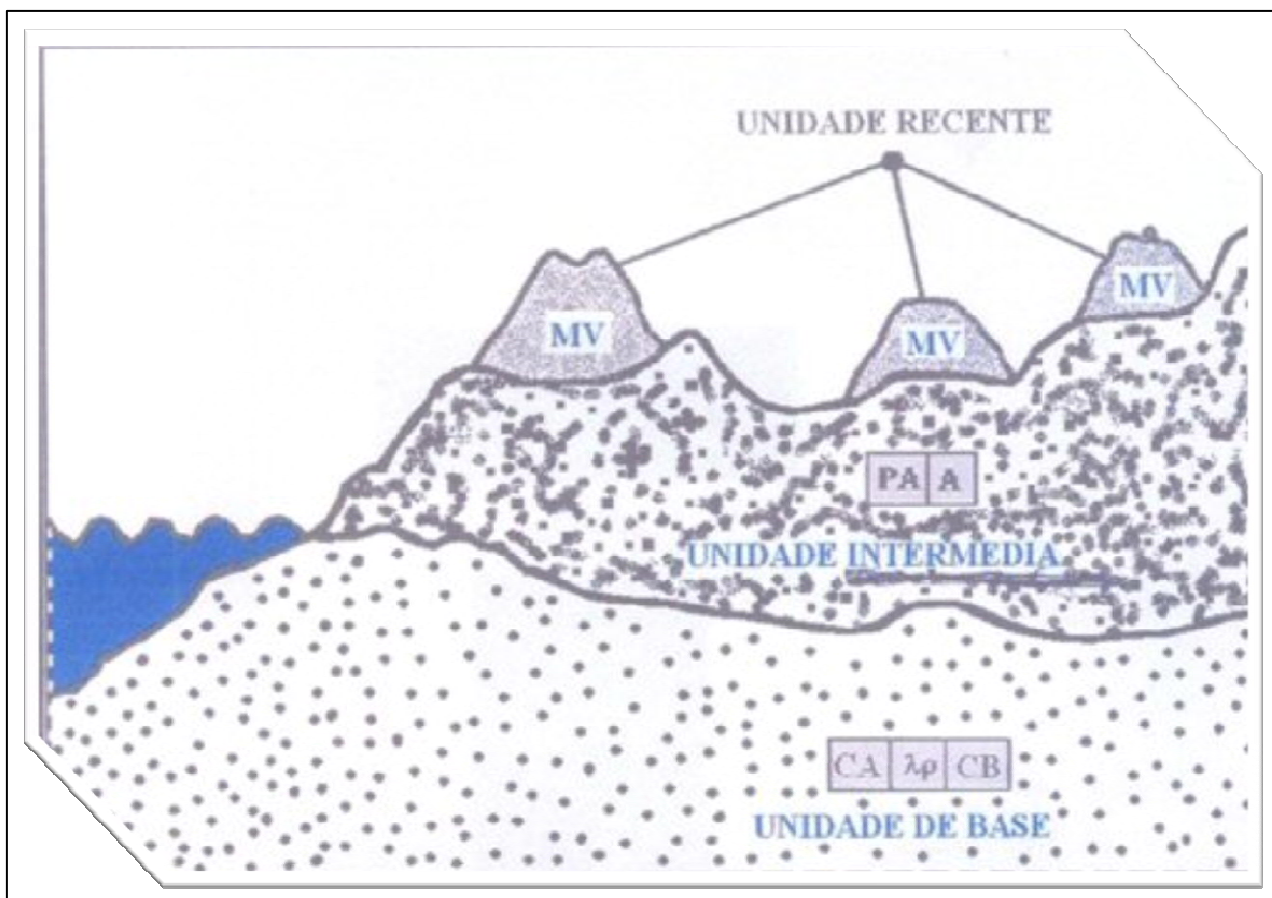
2. **Unidade Intermédia** – constituída por mantos basálticos subaéreos com intercalações de material piroclástico e por mantos basálticos submarinos do Complexo Eruptivo Principal. Muito bem representada em todas as ilhas e constituído por uma fácies terrestre, que apresenta um empilhamento de mantos basálticos e de material piroclástico associado, e por uma fácies submarina constituída por mantos basálticos (pillow-lavas) é a da formação geológica mais favorável à ocorrência de águas subterrâneas, de idade Mio-Piocénica.

A esta unidade ainda faz parte a formação geológica de idade Pliocénico, constituída exclusivamente por mantos basálticos subaéreos.

3. **Unidade de Base** – constituída por unidades geológicas com certo grau de alteração, apresentando-se compactas e com certa percentagem de argila. O Complexo Eruptivo Interno Antigo, de idade Ante-Miocénico Médio, a Formação submarina antiga (Miocénico-Médio) e a Formação Conglomerática-Brechóide (Miocénico Médio), são as três unidades geológicas que se agrupam nesta unidade hidrogeológica.

Esta unidade caracteriza-se por possuir umas mineralizações cada vez mais acentuadas quanto mais antigas for essas formações.

Fig.1.6.2.1- Unidades Hidrogeológicas de Cabo Verde



Fonte: Alberto da Mota Gomes & António F. Lobo de Pina 2004.

II. – Enquadramento da ilha de Santiago

2.1- Localização geográfica e populacional

Situada na parte Sul do arquipélago entre os paralelos 15° 20' e 14° 50' de latitude Norte e entre os meridianos 23° 50' e 23° 20' de longitude Oeste de Greenwich, apresenta uma forma adelgada na direcção Norte-Sul com comprimento máximo de 54,9 km, entre a ponta Moreia, a Norte, e a ponta Mulher Branca, a Sul, e uma largura máxima de 29km, entre a ponta Janela, a Oeste, e a ponta Praia Baixo, a Leste.

Deve-se assinalar um estreitamento pronunciado na região Norte entre Chão Bom, a Oeste e Porto Formoso, a Leste, atingindo 6 km.

Administrativamente a ilha é constituída por nove (9) concelhos e onze (11) freguesias, segundo a Projectão Demográfica da População e dos Concelhos em 2005.

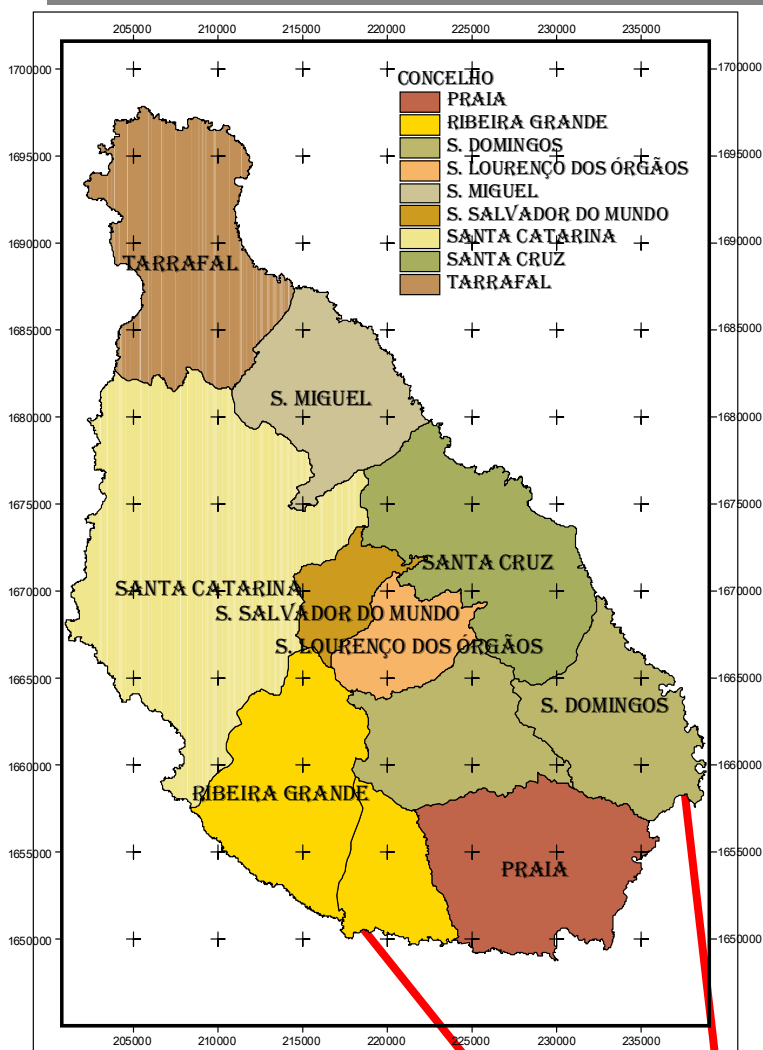
- O concelho da Praia, localizado na parte Sul da ilha, ocupa uma área de 97 km² com uma população de 114.688 habitantes distribuídos pela freguesia da Nossa Senhora da Graça.
- O concelho da Ribeira Grande de Santiago com uma área de 164,2 km², apresenta uma população de 8.957 habitantes divididos pelas freguesias de Santíssimo Nome de Jesus e São João Baptista.
- O concelho de São Domingos com uma área de 137,6 km², população de 13.897 habitantes divididos pelas freguesias de São Nicolau Tolentino e Nossa Senhora da Luz.
- O concelho de Santa Catarina, situada na parte central da ilha, apresenta uma área de 214,2 km² e uma população de 44.969 habitantes espalhados pela freguesia de Santa Catarina.
- O concelho de São Salvador do Mundo, com uma área de 28,7 km², população de 10.027 habitantes distribuídos pela freguesia de São Salvador do Mundo.
- O concelho de Tarrafal situado a Norte, com uma área de 112 km², população de 20.786 habitantes distribuídos pela freguesia de Santo Amaro de Abade.
- O concelho de Santa Cruz, situada a Leste da ilha, ocupa uma área de 109,8 km², população de 27.807 habitantes distribuídos pela freguesia de São Tiago Maior.
- O concelho dos Órgãos, com a área de O concelho de São Lourenço 38,5 km², população de 8.513 habitantes distribuídos pela freguesia de São Lourenço dos Órgãos.
- O concelho de Calheta São Miguel, situado a Nordeste da ilha abrange uma área de 91 km² e na qual reside uma população de 17.008 habitantes distribuídos pela freguesia de São Miguel Arcanjo.

Tabela-2.1.1

CONCELHO	FREGUESIA	ÁREA	POPULAÇÃO
Praia	Nossa Senhora da Graça	97 km ²	1.114.688
Ribeira Grade Santiago	São João Batista	164,2 km ²	8957
São Domingos	São Nicolau Tolentino	137,6 km ²	13.897
Santa Catarina	Santa Catarina	214,2 km ²	44.969
São Salvador do mundo	São Salvador do mundo	28,7 km ²	10.027
Tarrafal	Santo Amaro Abade	112 km ²	20.786
Santa Cruz	São Tiago Maior	109,8 km ²	27,807
Órgãos	São Lourenço	38,5 km ²	8,513
Calheta São Miguel	São Miguel Arcanjo	91 km ²	17.008

Fonte: Jeremias Alves Cabral

ILHA DE SANTIAGO: DIVISÃO ADMINISTRATIVA



2 0 2 4 6 8 KILOMETERS

PROJEÇÃO: UTM
ZONA: 27 N



Fonte: Jeremias Alves Cabral

ANEXO

Fig.1 – Basaltos Submarinos e Subaéreos – Ribeira Grande



Fig.2 – Basaltos Submarinos e Subaéreos – Ribeira Grande



Fig. 3 – Basalto Colunar



Fig. 4 – Basalto Submarino (pilo-lavas)



Fig. 5 – SST 21 (furo de rege da zona de Achada Boi)



Fonte: Ana Borges

Fig. 6 – Reservatório de Rega - Tamareira (Ribeira Grande)



Fonte: Ana Borges

Fig. 7 – SST – 004 (Furo de Abastecimento – Ribeira Grande)



Fonte: Ana Borges